

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS


**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

## Transmission power control method, base station apparatus and communication terminal

Patent Number: ☐ [EP0926842](#), [A3](#)  
Publication date: 1999-06-30  
Inventor(s): SAKODA KAZUYUKI (JP); SUZUKI MITSUHIRO (JP)  
Applicant(s): SONY CORP (JP)  
Requested Patent: ☐ [JP11196042](#)  
Application Number: EP19980124543 19981222  
Priority Number(s): JP19970367732 19971227  
IPC Classification: H04B7/005  
EC Classification: [H04B7/005B2H](#), [H04B7/005B3R](#)  
Equivalents: ☐ [US6226526](#)  
Cited Documents: [EP0682417](#); [WO9726716](#); [WO9717768](#)

### Abstract

In a transmission power control method, a base station apparatus (31) and a communication terminal (32), transmission between the transmission side and the reception side can be preformed with an optimum transmission power. In the transmission power control method in which at the transmission side (6), a control signal for controlling the transmission power is transmitted, while at the reception side (4), the transmission power is controlled based on the received control signal, with the power value of the transmission power having reached the limit value of a power control range, if the instructions of the received control signal are to control the power value in the direction of allowing it to exceed the power control range, the number of receptions of the control signal is counted, and if the instructions of the control signal received thereafter are to control the power value in the direction of not allowing it to exceed the power control range, the count value of the number of receptions is decreased, and the power value is not controlled in the direction of not allowing it to exceed the power control range until the count value reaches a predetermined value. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(5) Int.Cl. H 0 4 B 7/26 // H 0 4 J 3/00	識別記号 1 0 2 H	審査請求 未請求 請求項の数12 F D (全 11 頁) (21) 出願番号 特願平9-387732 (22) 出願日 平成9年(1997)12月27日 (71) 出願人 00002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号 (72) 発明者 迫田 和之 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内 鈴木 三博 東京都品川区北品川6丁目7番35号ソニー株式会社内 (74) 代理人 弁護士 田辺 憲基
--	--------------------	---

(54) 【発明の名称】 送信電力制御方法、基地局装置及び通信端末装置

(57) 【要約】  
 【課題】 本発明は、送信側と受信側との間で常に最適な送信電力によって送信するようにする。  
 【解決手段】 本発明は、送信側において送信電力を制御する制御信号を伝送し、受信側では受信した制御信号に基づいて送信電力を制御する送信電力制御方法において、送信電力の電力値が電力制御範囲の限界値に到達している状態で、受信した制御信号の指示内容が電力制御範囲を超えさせない方向に電力値を制御するものであつた場合にその受信回数を計数し、その後受信した制御信号の指示内容が電力制御範囲を超えさせない方向に電力値を制御するものであつた場合に電力制御範囲を超えさせない方向に電力値を制御するものであつた場合に受信回数の計数値を減らし、当該計数値が所定値に到達したときに初めて電力制御範囲を超えさせない方向に電力値を制御するよう

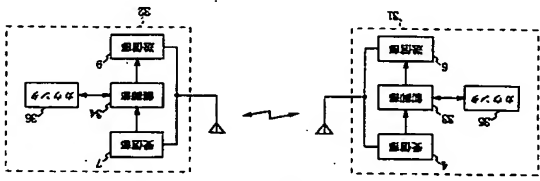


図1 本発明のセルラ無線通信システムの構成

(特許請求の範囲)  
 【請求項1】 送信側において送信電力を制御する制御信号を伝送し、受信側では受信した上記制御信号に基づいて上記送信電力を制御する送信電力制御方法において、上記送信電力の電力値が電力制御範囲の限界値に到達している状態で、受信した上記制御信号の指示内容が上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御するものであつた場合にその受信回数を計数し、その後受信した上記制御信号の指示内容が上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御するものであつた場合に上記受信回数の計数値を減らし、当該計数値が所定値に到達したときに初めて上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御することを特徴とする送信電力制御方法。  
 【請求項2】 上記電力制御範囲の限界値は、上記送信電力の上限値である、ことを特徴とする請求項1に記載の送信電力制御方法。  
 【請求項3】 上記電力制御範囲の限界値は、上記送信電力の下限値である、ことを特徴とする請求項1に記載の送信電力制御方法。  
 【請求項4】 上記所定値を0以外の計数値とすることにより、上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する上記制御信号を受信した受信回数よりも、上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する上記制御信号の受信回数が少ない所定の受信回数に到達したときに上記送信電力の上限値を制御することとを特徴とする請求項1に記載の送信電力制御方法。  
 【請求項5】 移動局としての通信端末装置から送られてくる制御信号に基づいて送信電力の送信電力を制御する基地局装置において、  
 上記制御信号を受信する受信手段と、  
 上記制御信号の受信回数を計数する計数手段と、  
 上記送信電力の電力値が電力制御範囲の限界値に到達している状態で、受信した上記制御信号の指示内容が上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御するものであつた場合にその受信回数を上記計数手段によって計数し、  
 その後受信した上記制御信号の指示内容が上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御するものであつた場合に上記受信回数の計数値を減らし、当該計数値が所定値に到達したときに初めて上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する制御手段と、  
 上記制御手段によって制御された送信電力で上記移動局に上記送信電力を送信する送信手段とを具備することを特徴とする基地局装置。  
 【請求項6】 上記電力制御範囲の限界値は、上記送信電力の上限値である、ことを特徴とする請求項5に記載の基地局装置。  
 【請求項7】 上記電力制御範囲の限界値は、上記送信電力

(2)

特開平11-196042

力の下限値である、ことを特徴とする請求項5に記載の基地局装置。  
 【請求項8】 上記所定値を0以外の計数値とすることにより、上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する上記制御信号を受信した受信回数よりも、上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する上記制御信号の受信回数が少ない所定の受信回数に到達したときに上記送信電力の上限値を制御することとを特徴とする請求項5に記載の基地局装置。  
 【請求項9】 固定局としての基地局装置から送られてくる制御信号に基づいて送信電力の送信電力を制御する通信端末装置において、  
 上記制御信号を受信する受信手段と、  
 上記制御信号の受信回数を計数する計数手段と、  
 上記送信電力の電力値が電力制御範囲の限界値に到達している状態で、受信した上記制御信号の指示内容が上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御するものであつた場合にその受信回数を上記計数手段によって計数し、  
 その後受信した上記制御信号の指示内容が上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御するものであつた場合に上記受信回数の計数値を減らし、当該計数値が所定値に到達したときに初めて上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する制御手段と、  
 上記制御手段によって制御された送信電力で上記基地局装置に上記送信電力を送信する送信手段とを具備することを特徴とする通信端末装置。  
 【請求項10】 上記電力制御範囲の限界値は、上記送信電力の上限値である、ことを特徴とする請求項9に記載の通信端末装置。  
 【請求項11】 上記電力制御範囲の限界値は、上記送信電力の下限値である、ことを特徴とする請求項9に記載の通信端末装置。  
 【請求項12】 上記所定値を0以外の計数値とすることにより、上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する上記制御信号を受信した受信回数よりも、上記電力制御範囲を超えさせない方向に上記電力値を制御する上記制御信号の受信回数が少ない所定の受信回数に到達したときに上記送信電力の上限値を制御することとを特徴とする請求項9に記載の通信端末装置。  
 【発明の詳細な説明】  
 (0001)  
 【目次】 以下の順序で本発明を説明する。  
 (0002) 発明の属する技術分野  
 従来の技術 (図4～図7)  
 発明が解決しようとする課題  
 課題を解決するための手段  
 発明の実施の形態  
 (1) セルラ無線通信システムの構成 (図1)

## (2) 通信端末装置の構成 (図2及び図3)

- (3) 動作及び効果  
(4) 他の実施形態  
発明の効果

【0003】  
【発明の属する技術分野】本発明は送信電力制御方法、基地局装置及び通信端末装置に関し、例えばセルラー無線通信システムに適用して好適なものである。

【0004】  
【従来の技術】従来、セルラー無線通信システムにおいては、通信サービスを提供するエリアを所望の大きさのセルに分割して当該セル内にそれぞれ固定局としての基地局を設置し、移動局としての通信端末装置は通信状態が最も良好であると思われる基地局と無線通信するようになされている。

【0005】ところでこの種のセルラー無線通信システムにおいては、所望の通信を行うときに移動局の存在している場所によっては大きな送信電力で送信しなければならぬ場合や、小さな送信電力でも十分通信し得る場合が存在する。

【0006】このためセルラー無線通信システムにおいては、基地局及び通信端末装置において互いに受信電力(又は受信電力の品質)を監視しており、当該監視結果を互いに通知し合うことに基づいてパワーバックアップを形成し、これによって必要最低限の送信電力で通信する、いわゆる送信パワーコントロールを行うようになされている。

【0007】これによりセルラー無線通信システムでは、必要最低限の送信電力で効率的に通信し得る、一定電力で通信する場合に比して消費電力を低減し得ることから特に通信端末装置にとっては電池の使用時間を延ばせるといった格別な効果が得られる。このようなセルラー無線通信システムを次に説明する。

【0008】図4において、1は全体としてTDMA (Time Division Multiple Access) 方式のセルラー無線通信システムを示し、基地局2と通信端末装置3との間で無線回線を接続して通信するようになされている。この場合、基地局2は受信部4、制御部5及び送信部6を有し、また通信端末装置3も受信部7、制御部8及び送信部9を有しており、基地局2及び通信端末装置3はこれら回線ブロックを使用して通信するようになされている。

【0009】基地局2の受信部4は、通信端末装置3からの送信信号を受信し、送られてくる送信データを復調すると共に、送信信号に含まれるパワーコントロールのための制御データを検出し、当該検出した制御データを制御部5に通達する。また受信部4は、通信端末装置3からの送信信号と干渉電力の比(C/I)を検出し、当該検出した信号干渉電力比C/Iも制御部5に通達する。

る。

【0010】制御部5は、受信部4からの制御データを基に自局の送信電力を制御するためのパワー制御信号を生成し、これを送信部6に送出すると共に、受信部4からの信号干渉電力比C/Iを基に通信端末装置3の送信電力を制御するための制御データを生成し、これも送信部6に送出する。

【0011】送信部6は、制御部5から受けたパワー制御信号に基づいて自局の送信電力を制御すると共に、制御部5から受けた制御データを送信部6に挿入して送信信号を生成し、これを通信端末装置3に送信する。

【0012】同様に、通信端末装置3の受信部7は基地局2からの送信信号を受信し、送られてくる送信データを復調すると共に、送信信号に含まれるパワーコントロールのための制御データを検出し、当該検出した制御データを制御部8に通達する。また受信部7は、基地局2からの送信信号と干渉電力の比(C/I)を検出し、当該検出した信号干渉電力比C/Iも制御部8に通達する。

【0013】制御部8は、受信部7からの制御データを基に自局の送信電力を制御するためのパワー制御信号を生成し、これを送信部9に送出すると共に、受信部7からの信号干渉電力比C/Iを基に基地局2の送信電力を制御するための制御データを生成し、これも送信部9に送出する。

【0014】送信部9は、制御部8から受けたパワー制御信号に基づいて自局の送信電力を制御すると共に、制御部8から受けた制御データを送信部9に挿入して送信信号を生成し、これを基地局2に送信する。

【0015】ここで、セルラー無線通信システム1の送信部6及び9においては、1スロット毎に使用する周波数チャネルを予め決められているパターンに基づいてランダムに変更する、いわゆる周波数ホッピング (FH) を行うようになされており、これにより他の通信からの干渉の影響を低減するようになされている。

【0016】このようにしてセルラー無線通信システム1においては、基地局2と通信端末装置3との間で互いに相手からの送信信号の信号干渉電力比C/Iを検出し、その検出結果に応じた送信電力の制御データを相手方に通知することによって送信電力の制御を行うようになされている。

【0017】このセルラー無線通信システム1において、基地局2から供給されるパワーコントロールに関する制御データに基づいて通信端末装置3の送信電力をコントロールする制御部8における送信電力制御処理手順を図5のフローチャートを用いて説明する。

【0018】すなわち通信端末装置3の制御部8は、R-T1の開始ステップから入ってステップS1に移る。ステップS1において、制御部8はまず受信部7からパワーコントロールコマンドを受け付けてステップS2

2に移る。

【0019】ステップS2において、制御部8はパワーコントロールコマンドが送信電力アップを意味したパワーアップコマンドであるかを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはパワーアップコマンドを受け付けられたことを表しており、このとき制御部8はステップS3に移る。

【0020】ステップS3において、制御部8は現在の送信電力が最大の送信電力より小さいかを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことは送信電力を上上げる余裕がまだあることを表しており、このとき制御部8はステップS4に移る。これに対してステップS3において否定結果が得られると、このことは現在の送信電力が最大の送信電力に到達しており、これ以上送信電力を上げることができないことを表しており、このとき制御部8はこの状態を維持したまま再度ステップS1に戻る。

【0021】ステップS4において、制御部8はパワーアップコマンドを送信部9に送出し、当該送信部9によって送信電力を所定レベル分上げ、再度ステップS2に戻る。ところでステップS2において否定結果が得られると、このことはパワーアップコマンドではなく、パワーダウンコマンドを受け付けたことを表しており、このとき制御部8はステップS5に移る。

【0022】ステップS5において、制御部8は現在の送信電力が最小の送信電力より大きいかを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことは送信電力を下下げられる余裕がまだあることを表しており、このとき制御部8はステップS6に移る。ステップS6において、制御部8はパワーダウンコマンドを送信部9に送出し、再度ステップS1に戻る。

【0023】これに対してステップS5において否定結果が得られると、このことは現在の送信電力が最小の送信電力に到達しており、これ以上送信電力を下げることはできないことを表しており、このとき制御部8はこの状態を維持したまま再度ステップS1に戻る。

【0024】

【発明が解決しようとする課題】ところでかかる構成のセルラー無線通信システム1においては、基地局2と通信端末装置3との間で互いに受信電力(又は受信電力の品質)を監視し、当該監視結果を互いに通知し合うことに基づいてパワーバックアップを形成して送信パワーコントロールを行っているが、このフィードバックループを介して監視結果を互いに伝送する間に伝送エラーが生じてパワーアップコマンドとパワーダウンコマンドとが逆になるようなことが起こり得る。

【0025】例えば通信端末装置3において、現在の送信電力が最大であるにも関わらず、基地局2と通信端末装置3との距離が離れているために、何度も基地局2か

らパワーアップコマンドが送られてくるときに、伝送エラーによってパワーダウンコマンドが送られてくると、明らかに送信電力が不足しているために送信電力を上げたいにも関わらずパワーダウンコマンドに基づいて送信電力を下げてしまう。この結果、セルラー無線通信システム1では基地局2と通信端末装置3との通信品質を維持することができなくなってしまうという問題があった。

【0026】また通信端末装置3において、現在の送信電力が最小であるにも関わらず、基地局2と通信端末装置3との距離が近くなつたために、何度も基地局2からパワーダウンコマンドが送られてくるときに、伝送エラーによってパワーアップコマンドが送られてくると、明らかに送信電力が十分であつて下げたいにも関わらずパワーアップコマンドに基づいて送信電力を上げてしまう。この結果、セルラー無線通信システム1では基地局2と通信端末装置3との距離に基づく最適な送信電力による通信を行うことができなくなり、消費電力の増加を招くと共に、他のチャネルに対する干渉波の原因にもなるという問題があった。

【0027】さらにTDMA方式のセルラー無線通信システム1では、図6に示すように1スロット毎に使用する周波数チャネルを予め決められているパターン(斜線部分)に基づいてランダムに変更する、いわゆる周波数ホッピング (FH) を行つており、この場合、基地局2と通信端末装置3との距離が離れていて現在の送信電力を最大にしなばならないにも関わらず、あるスロットS1が偶然に他の通信からの干渉波の影響を受けなくなつて通信状態が良好になつてしまうと、基地局2からパワーダウンコマンドを受信することが有り得る。

【0028】このような場合に通信端末装置3は、その偶然のパワーダウンコマンドによって送信電力を下げてしまふと、次に周波数ホッピングしたときに再度送信電力が不足してしまうことになりかねない。従つて通信端末装置3では、何らかのエラーによるパワーダウンコマンドが送られて来ている可能性もあるため、容易に送信電力を下げてしまふと通信品質を維持できないという問題があった。

【0029】本発明は以上の点を考慮してなされたもので、常に最適な送信電力によつて送信し得る送信電力制御方法、基地局装置及び通信端末装置を提案しようとするものである。

【0030】

【課題を解決するための手段】かかる課題を解決するため本発明においては、送信側においては送信電力を制御する制御信号を送信し、受信側では受信した制御信号に基づいて送信電力を制御する送信電力制御方法において、送信電力の電力値が電力制御範囲の限界値に到達している状態で、受信した制御信号の指示内容が電力制御範囲を超えさせよう方向に電力値を制御するものであつた場合にその受信回数を計数し、その後に受信した制御信号の

指示内容が電力制御範囲を越えさせない方向に電力値を制御するものであった場合に受信回数値を減らし、当該計数値が所定値に到達したときに初めて電力制御範囲を越えさせない方向に電力値を制御するようにしたことに、エラー等によって間違つた方向に電力値を制御する制御信号を受信した場合でも、直ちに送信電力を下げることなく、正常な制御信号を所定回数受信したときに初めて送信電力を制御することができ、かくして送信電力を制御する際の誤動作を防止することができ

る。

【0033】また本発明においては、移動局としての通信端末装置から送られてくる制御信号に基づいて送信信号の送信電力を制御する基地局装置において、制御信号を受信する受信手段と、制御信号の受信回数を計数する計数手段と、送信電力の電力値が電力制御範囲の限界値に到達している状態で、受信した制御信号の指示内容が電力制御範囲を越えさせない方向に電力値を制御するものであつた場合にその受信回数を計数手段によつて計数し、その後受信した制御信号の指示内容が電力制御範囲を越えさせない方向に電力値を制御するものであつた場合に受信回数の計数値を減らし、当該計数値が所定値に到達したときに初めて電力制御範囲を越えさせない方向に電力値を制御する手段と、当該制御手段によつて制御された送信電力で移動局に送信信号を送信する送信手段とを設けることにより、エラー等によって間違つた方向に電力値を制御する制御信号を受信した場合でも、直ちに送信電力を下げることなく、正常な制御信号を所定回数受信したときに初めて送信電力を制御することができ、かくして送信電力を制御する際の誤動作を防止することができ、

止して移動局との通信品質を維持することができ、

【0032】さらに本発明においては、固定局としての基地局装置から送られてくる制御信号に基づいて送信信号の送信電力を制御する通信端末装置において、制御信号を受信する受信手段と、制御信号の受信回数を計数する計数手段と、送信電力の電力値が電力制御範囲の限界値に到達している状態で、受信した制御信号の指示内容が電力制御範囲を越えさせない方向に電力値を制御するものであつた場合にその受信回数を計数手段によつて計数し、その後受信した制御信号の指示内容が電力制御範囲を越えさせない方向に電力値を制御するものであつた場合に受信回数の計数値を減らし、当該計数値が所定値に到達したときに初めて電力制御範囲を越えさせない方向に電力値を制御する手段と、当該制御手段によつて制御された送信電力で基地局装置に送信信号を送信する送信手段とを設けることにより、エラー等によって間違つた方向に電力値を制御する制御信号を受信した場合でも、直ちに送信電力を下げることなく、正常な制御信号を所定回数受信したときに初めて送信電力を制御することができ、かくして送信電力を制御する際の誤動作を防止して基地局装置との通信品質を維持することができ

る。

【0033】  
【発明の実施の形態】以下図面について、本発明の一実施の形態を詳述する。

【0034】(1) セルラー無線通信システムの構成  
図4との対応部分に同一符号を付して示す図1において、30は全体としてTDMA方式のセルラー無線通信システムを示し、基地局31と通信端末装置32との間で無線回線を接続して通信するようになされている。

【0035】基地局31の受信部4は、通信端末装置32からの送信信号を受信し、送られてくる送信データを復調すると共に、送信信号に含まれるパワーコントロールのための制御データを検出し、当該検出した制御データを制御部33に送達する。また受信部4は、通信端末装置32からの送信信号に関して信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を検出し、当該検出した信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>も制御部33に送達する。

【0036】制御部33は、受信部4からの制御データを基に自局の送信電力を制御するためのパワー制御信号を生成し、これを送信部6に送達すると共に、受信部4からの信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を基に通信端末装置32の送信電力を制御するための制御データを生成し、これも送信部6に送達する。

【0037】送信部6は、制御部33から受けたパワー制御信号に基づいて自局の送信電力を制御すると共に、制御部33から受けた制御データを送信データに挿入して送信信号を生成し、これを通信端末装置32に送信する。

【0038】同様に、通信端末装置32の受信部7は、基地局31からの送信信号を受信し、送られてくる送信データを復調すると共に、送信信号に含まれるパワーコントロールのための制御データを検出し、当該検出した制御データを制御部34に送達する。また受信部7は、基地局31からの送信信号に関して信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を検出し、当該検出した信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>も制御部34に送達する。

【0039】制御部34は、受信部7からの制御データを基に自局の送信電力を制御するためのパワー制御信号を生成し、これを送信部9に送達すると共に、受信部7からの信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を基に基地局31の送信電力を制御するための制御データを生成し、これも送信部9に送達する。

【0040】送信部9は、制御部34から受けたパワー制御信号に基づいて自局の送信電力を制御すると共に、制御部34から受けた制御データを送信データに挿入して送信信号を生成し、これを基地局31に送信する。

【0041】ここで、セルラー無線通信システム30の送信部6及び9においては、1スロット毎に使用する周波数チャネルを予め決められているパターンに基づいてランダムに変更する、いわゆる周波数ホッピング(フ

1))を行うようになされており、これにより他の通信からの干渉波の影響を低減するようになされている。

【0042】このようにしてセルラー無線通信システム30においては、基地局31と通信端末装置32との間で互いに相手からの送信信号の信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を検出し、その検出結果に応じた送信電力の制御データを相手方に通知することによつて送信電力の制御を行うようになされている。

【0043】この場合、基地局31及び通信端末装置32は、セルラー無線通信システム1の制御部5及び8に對して制御内容の異なる新たな制御部33及び34が設けられると共に、当該制御部33及び34にそれぞれカウンタ35及び36が接続されている。

【0044】次に通信端末装置32の受信部7、制御部34及び送信部9について説明する。ここでは基地局31及び通信端末装置32において回路構成が同じであることから、基地局31の受信部4、制御部33及び送信部6については説明を省略する。

【0045】(2) 通信端末装置の構成  
図5との対応部分に同一符号を付して示す図2に示すように、受信部7においてはまずアンテナ10によつて受信した受信信号S<sub>1</sub>を増幅した後、周波数変換処理を施すことによつてベースバンド信号を取り出し、当該ベースバンド信号にフィルタリング処理をした後にそのベースバンド信号にアナログデジタル変換処理を施すことによつて受信信号S<sub>2</sub>を生成し、これを復調回路12に送達する。

【0046】復調回路12は、受信信号S<sub>2</sub>に對して所定の復調処理を施し、その結果得られる受信信号群S<sub>3</sub>をデマルチプレクサ13に送達すると共に、スロット毎に受信信号S<sub>2</sub>が送られてきたときの信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を検出し、その検出した信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を示す検出データS<sub>4</sub>を制御部34に送達する。

【0047】デマルチプレクサ13は、供給される受信信号群S<sub>3</sub>からパワーコントロールに関する制御信号S<sub>5</sub>を抽出し、当該制御信号S<sub>5</sub>を制御部34に送達する。図2に、ここではパワーコントロールに関する制御信号S<sub>5</sub>は、1スロットにつき1シンボル挿入されているものとする。

【0048】またデマルチプレクサ13は、制御信号S<sub>5</sub>を抽出した結果として得た受信信号S<sub>6</sub>をデマルチプレクサ14に送達する。デマルチプレクサ14は、受信信号S<sub>6</sub>に對して所定の制御信号復調処理を施すことによつて、当該受信信号S<sub>6</sub>から受信データビットS<sub>7</sub>を復元し、これを後段の音声信号処理回路(図示せず)に出力する。

【0049】制御部34は、デマルチプレクサ13から供給される制御信号S<sub>5</sub>を基に、基地局31から指示されている送信電力の制御データを検出し、当該検出

データに應じたパワー制御信号S<sub>20</sub>を生成してこれを送信部9に出力する。また制御部34は、供給された検出データS<sub>4</sub>によつて示される信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を基に、基地局31に関する送信電力の制御データを生成し、当該制御データを示す制御信号S<sub>9</sub>を生成してこれを送信部9に出力する。

【0050】ここで制御部34は、制御信号S<sub>9</sub>を生成する場合に、信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を第1の閾値と比較して当該閾値よりも大きければ送信電力を10db以下下げる制御データを生成し、信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を第2の閾値と比較して当該閾値よりも小さければ送信電力を10db上げる制御データを生成し、この制御データに基づいて制御信号S<sub>9</sub>を生成するようになされている。また制御部34は、信号対干渉電力比C/N<sub>1</sub>を1スロット毎に検出していることから、1スロットにつき1つの制御信号S<sub>9</sub>を生成するようになされている。

【0051】一方、送信部9においては、音声信号処理部(図示せず)から供給された送信対象である送信データビットS<sub>10</sub>をまずチャネルエンコーダ15に入力し、ここで所定の符号化処理を施すことにより送信信号S<sub>11</sub>を生成してこれをマルチプレクサ16に送達する。

【0052】マルチプレクサ16は、制御部34から制御信号S<sub>9</sub>を受けると共にチャネルエンコーダ15から送信信号S<sub>11</sub>を受け、当該送信信号S<sub>11</sub>の所定位置に制御信号S<sub>9</sub>を挿入することによつて送信信号S<sub>12</sub>を生成し、これを復調回路17に送達する。図2に、制御信号S<sub>9</sub>が1スロットにつき1つ生成されることから、ここでは1スロットにつき1つ挿入する。

【0053】変調回路17は、送信信号S<sub>12</sub>に對して所定の変調処理を施すことにより送信信号S<sub>13</sub>を生成し、これを可変利得アンプ18に送達する。可変利得アンプ18は、制御部34からパワー制御信号S<sub>20</sub>を受け、当該パワー制御信号S<sub>20</sub>に基づいた利得値で送信信号S<sub>13</sub>を増幅することにより、基地局31から指示された送信電力の送信信号S<sub>14</sub>を生成し、これを送信回路19に送達する。

【0054】送信回路19は、送信信号S<sub>14</sub>に對してフィルタリング処理を施した後、デジタルアナログ変換処理を施し、さらに周波数変換等の高周波処理を施した後所定電力に増幅して送信信号S<sub>15</sub>を生成し、これをアンテナ20を介して送達する。

【0055】ところで、制御部34から供給されるパワー制御信号S<sub>20</sub>は、送信電力のパワーアップ又はパワーダウンを制御するパワーアップコマンドあるいはパワーダウンコマンドであり、送信部9はパワー制御信号S<sub>20</sub>に基づいて可変利得アンプ18の利得を制御することにより、1回のパワーアップコマンドにより送信電力

を1回上げ、また1回のパワーダウンコマンドにより送電電力を1回下げられるようにされている。  
 【0056】また制御部34は、可変利得アンプ18の増幅動作を制御すると共にパワー制御部520に基づき利得値を監視していることにより、現在の送電電力を常時把握している。従って制御部34は、現在の送電電力が最大の送電電力以下であると共に、デマルチプレクサ13から供給される制御信号S5の指示内容がパワーアップコマンドであった場合に送電電力を上げ、現在の送電電力が最大の送電電力以上であると共に、制御部34の指示内容がパワーダウンコマンドであったときに送電電力を下げるようになされている。  
 【0057】ところで制御部34は、現在の送電電力が最大の送電電力に到達しているためにこれ以上送電電力を上げることはできない状況であり、かつ供給された制御信号S5がパワーアップコマンドであった場合に、受置した制御信号S5の受電回数を制御部34は、6を介してカウントすると共に、制御部34は送電部9へ供給するに生成するパワー制御信号S20を送信部9へ供給することを停止するようになされている。  
 【0058】すなわち制御部34は、現在の送電電力が最大の送電電力に到達しているにも係わらず、パワーアップコマンドが供給された場合には、その回数に応じてパワーダウンコマンドをインクリメントしてゆく。因みに、カウンタ36はカウント値を最大「N」(この場合N=10)に設定しており、パワーアップコマンドが「N」回を越えた場合でもカウント値が「N」以上にインクリメントされることはない。

【0059】さらに制御部34は、現在のカウンタ36のカウント値が「N」(この場合N=5)以上の値を示している場合で、かつパワーダウンコマンドが供給された場合には、当該パワーダウンコマンドに基づいて直ちに送電電力を下げてしまうのではなく、まずカウンタ36のカウント値を「1」づつカウントダウンしていく。  
 【0060】実際に、通信端末装置32は送電電力が不足しているときには基地局31からパワーアップコマンドが何回も供給されてくるが、現在の送電電力が最大の送電電力に到達していた場合には送電電力を上げることにはできないために、カウンタ36のカウント値がパワーアップコマンドの供給回数分だけインクリメントされている。このとき、通信端末装置32は伝送エラー等によりパワーダウンコマンドが供給されたときに、当該パワーダウンコマンドに基づいて直ちに送電電力を下げてしまおうと、通信品質を低下させてしまうことになり不都合が生じる。  
 【0061】そこで、基地局31からパワーダウンコマンドが供給され始めても、直ちに送電電力を下げず、まずカウンタ36のカウント値が「5」以下になったときに初めて送電電力を下げるようにすれば、安全性を考慮した送電電力

のコントロールを行うことができる。

【0062】と旨うのも、通信端末装置32が基地局31との良好な通信状態を維持させるためには送電電力を極力下げない方が安全であり、例えば送電電力を下げても確実に通信状態が悪化することがないよう通信環境になった場合(例えば通信端末装置32及び基地局31の距離が短くなって送電電力を下げられる通信環境になった場合や、通信端末装置32に対する干渉波が少なくなつて送電電力を下げられる通信環境になった場合)に初めて送電電力を下げるようにしたいからである。

【0063】すなわち通信端末装置32は、伝送エラー等によつてパワーダウンコマンドが供給されることが有り得るため、パワーダウンコマンドに基づいて直ちに送電電力を下げてしまうのではなく、数回分のパワーダウンコマンドが供給されたときに、これはエラー等によつて供給されたパワーダウンコマンドではなく確実に送電電力を下げられる通信環境になったと認識し、このとき始めて送電電力を下げるようになされている。

【0064】従つて制御部34は、パワーダウンコマンドの供給回数が増えるに従つて、いずれカウンタ36のカウント値が「N」になると、パワーダウンコマンドに基づいて送電電力を1回下げさせるようになされている。すなわち、制御部34はパワーアップコマンドに基づいてカウントするカウント回数と、パワーダウンコマンドに基づいてカウントダウンするカウント回数の差を数けることにより、ヒステリシス特性を持たせた送電電力のコントロールを実行するようになされている。

【0065】これにより、制御部34はパワーダウンコマンドがパワーアップコマンドの間違ひであつたような場合でも、カウント値が「N」になるまで送電電力を下げることはない。パワーアップコマンドが連続して送られてきているような状況の中においてエラー等によるパワーダウンコマンドが供給されたとしても、直ちに送電電力を下げることはなく、これにより通信状態を悪化させないようにしている。  
 【0066】かくして制御部34は、通信状態が良好な状態になつて確実なパワーダウンコマンドが供給されたときと認識するまでは送電電力を下げないように、安全性を考慮して可変利得アンプ18の増幅動作をカウンタ36のカウント値に基づいて制御するようにしたことにより、基地局31と通信端末装置32との通信品質を維持し得るようになされている。

【0067】次に、このセルラー無線通信システム30において、基地局31から供給されるパワーコントロールに関する制御信号S5に基づいて通信端末装置32の送電電力をコントロールする制御部34における送電電力制御処理手順を図3のフローチャートを用いて説明する。

【0068】すなわち通信端末装置32の制御部34は、RT2の開始ステップから入つてステップS11

に移る。ステップS11において、制御部34はまず受信部7のデマルチプレクサ13からパワーコントロールコマンドとしての制御信号S5を受け取つてステップS12に移る。

【0069】ステップS12において、制御部34は制御信号S5を基に基地局31から指示されている送電電力の制御データが送電電力アンプを意味したパワーアップコマンドであるかを判定する。ここで判定結果が得られると、このことはパワーアップコマンドが発生したことを表しており、このとき制御部34はステップS13に移る。

【0070】ステップS13において、制御部34は現在の送電電力が最大の送電電力より小さいか否かを判定する。ここで判定結果が得られると、このことは現在の送電電力が最大の送電電力より小さいので送電電力を上げられる余裕がまだあることを表しており、このとき制御部34はステップS14に移る。

【0071】ステップS14において、制御部34は制御信号S5を基に生成したパワー制御信号S20を送信部9に送出し、当該送信部9によつて送電電力を1回上げ、再度ステップS11に戻る。

【0072】これに対してステップS13において否判定結果が得られると、このことは現在の送電電力が最大の送電電力に到達しており、これ以上送電電力を上げることはできないにも係わらず、パワーアップコマンドが供給されたことを表しており、このとき制御部34はカウンタ36のカウント値をインクリメントしてステップS15に移る。

【0073】ステップS15において、制御部34はカウンタ36のカウント値が「N」(この場合「10」)になつていないかを判定する。ここで否定結果が得られると、このことはカウンタ36のカウント値が未だ「N」になるまでカウントされていないことを表しており、このとき制御部34はステップS16に移る。

【0074】ステップS16において、制御部34はカウンタ36のカウント値を、供給されたパワーアップコマンドの回数分だけインクリメントして、再度ステップS11に戻る。

【0075】これに対してステップS15において否判定結果が得られると、このことはカウンタ36のカウント値が既に「N」(この場合「10」)までカウントされたことを表しており、この先パワーアップコマンドが供給されてもカウンタ36のカウント値をこれ以上インクリメントすることはないので、このとき制御部34は再度ステップS11に戻る。

【0076】ところで、ステップS12において否定結果が得られると、このことはパワーアップコマンドではなくパワーダウンコマンドが供給されたことを表しており、このとき制御部34はステップS17に移る。

【0077】ステップS17において、制御部34はカウンタ36の現在のカウンタ値が「N」より大きなカウンタ値を示しているかを判定する。ここで肯定結果が得られると、このことはカウンタ36の現在のカウンタ値が「N」より大きなカウンタ値を示しているにも係わらずパワーアップコマンドが複数回供給され、その回数分が既にカウンタ値「N」以上カウントされてきたことを表しており、このとき制御部34は送電電力を下げることはせずまずカウンタ36のカウント値を1つ下げ、再度ステップS11に戻る。

【0078】これに対してステップS17において肯定結果が得られると、このことはカウンタ36の現在のカウンタ値が「N」である、すなわちパワーダウンコマンドの発生に応じてカウンタ36のカウント値が下げられた結果として現在のカウンタ値が「N」になつたことを表しており、このとき制御部34はステップS19に移る。

【0079】ステップS19において、制御部34は現在の送電電力が最小の送電電力より大きいかなかを判定する。ここで否定結果が得られると、このことは現在の送電電力が最小の送電電力に到達しており、これ以上送電電力を下げることはできないにも係わらず、パワーダウンコマンドが供給されていることを表しており、このとき制御部34はこの状態を維持したまま再度ステップS11に戻る。

【0080】これに対してステップS19において肯定結果が得られると、このことは現在の送電電力が最小の送電電力より大きいいため、送電電力を下げる余裕がまだあることを表しており、このとき制御部34はステップS20に移る。

【0081】ステップS20において、制御部34は制御信号S5を基に生成したパワー制御信号S20を送信部9に送出し、当該送信部9の可変利得アンプ18によつて送電電力を1回下げ、ステップS21に移る。

【0082】ステップS21において、制御部34はカウンタ36のカウント値を「N」から「0」にリセットすることにより、次の新たなパワーコントロールコマンドに応じた送電電力の制御を行うための準備を行い、再度ステップS11に戻つて処理を終了する。

【0083】(3) 動作及び効果  
 以上の構成において、通信端末装置32は、送電電力が最大の送電電力に到達している状態で、かつパワーアップコマンドが複数回供給された場合には、送電電力をこれ以上上げることはできないのでパワーアップコマンドの供給された回数をカウンタ36でカウントアップする。この後パワーダウンコマンドが1回供給された場合、これはエラー等によるパワーダウンコマンドである可能性が高いと思われる。





【図2】

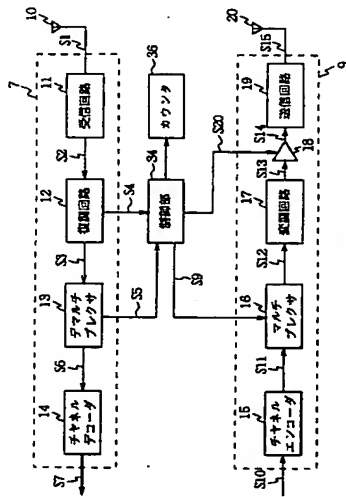


図2 本発明の通信端末装置の構成

【図3】

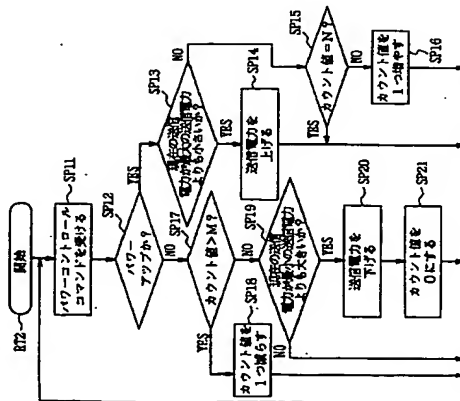


図3 本発明の通信電力制御処理手順

【図5】

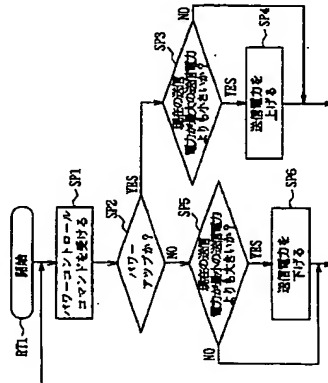


図5 従来の通信電力制御処理手順